

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
15 mai 2003 (15.05.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 03/040507 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
**E06B 3/663**, 3/673, 3/66

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR02/03533

(22) Date de dépôt international :  
16 octobre 2002 (16.10.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
01/13354 17 octobre 2001 (17.10.2001) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; "Les Miroirs", 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **DEMARS,**

**Yves** [FR/FR]; 237, rue de l'Empire, Agnetz, F-60600 Clermont (FR). **DOUCHE, Jean-Pierre** [FR/FR]; 10, impasse des Pins, F-60150 Le Plessis Brion (FR). **ELLUIN, Jean-Christophe** [FR/FR]; 7, rue du Général Leclerc, F-60750 Choisy au Bac (FR).

(74) Mandataire : **MULLER, René**; Saint-Gobain Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

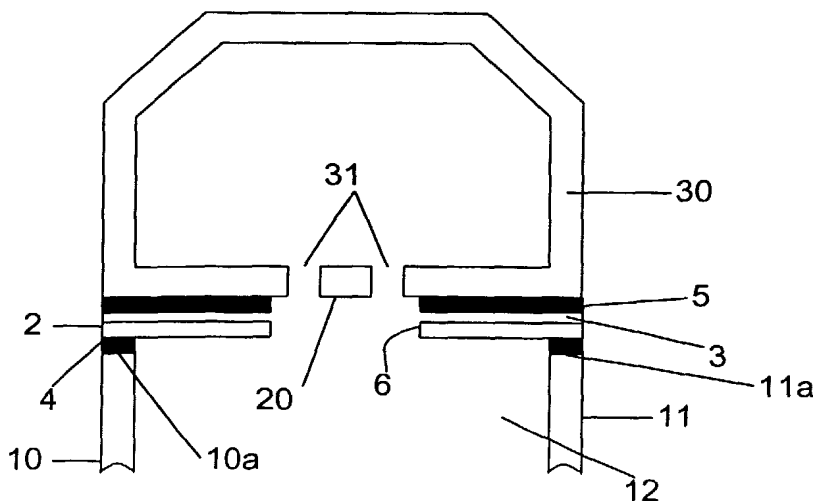
(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INSULATING GLAZING AND THE PRODUCTION METHOD THEREOF

(54) Titre : VITRAGE ISOLANT ET SON PROCEDE DE FABRICATION



(57) Abstract: The invention relates to insulating glazing comprising: at least two sheets of glass (10, 11) which are separated by means of a gas gap (12); an interlayer (2) which is used to space out the two glass sheets and which has an inner surface (20) disposed opposite the gas gap and an opposite outer surface (21); and means for sealing (3) with respect to the inside of the glazing. The invention is characterised in that the interlayer (2) comprises: an essentially flat section which surrounds a first part of the periphery of the glazing, the inner surface (20) of said interlayer being pressed against the edges (10a, 11a) of the glass sheets and maintained in place by securing means (4); and another section (30) which surrounds a second part of the periphery of the glazing.

(57) Abrégé : Vitrage isolant comportant au moins deux feuilles de verre (10, 11) espacées par une lame de gaz (12), un intercalaire (2) servant à espacer les deux feuilles de verre et présentant une face interne (20) en regard de la lame de gaz et une face externe opposée (21), ainsi que des moyens d'étanchéité (3) vis-à-vis de l'intérieur du vitrage, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) comprend un profilé sensiblement plat qui ceinture une première partie du pourtour du vitrage en étant plaqué par sa face interne (20) contre les tranches (10a, 11a) des feuilles de verre, et maintenu fixé par des moyens de solidarisation (4), et un autre profilé (30) qui ceinture une seconde partie du pourtour du vitrage.

WO 03/040507 A1



FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des  
revendications, sera republiée si des modifications sont  
reçues

## VITRAGE ISOLANT ET SON PROCEDE DE FABRICATION

5

L'invention a pour objet un vitrage isolant et son procédé de fabrication.

Un type de vitrage isolant bien connu comporte deux feuilles de verre qui sont espacées par une lame de gaz tel que de l'air et, qui sont écartées et réunies au moyen d'un cadre entretoise constitué par des profilés métalliques creux pliés ou assemblés par des pièces d'angle. Les profilés sont garnis d'un tamis moléculaire qui a notamment pour rôle d'absorber les molécules d'eau emprisonnées dans la lame d'air intercalaire au moment de la fabrication du vitrage et qui seraient susceptibles de se condenser par temps froid, entraînant l'apparition de buée.

15 Pour assurer l'étanchéité du vitrage, le cadre entretoise est collé aux feuilles de verre par un cordon élastomère du type caoutchouc butyl appliqué directement sur les profilés par extrusion au travers d'une buse. Chaque coin du cadre entretoise est également garni au niveau de la pièce d'angle par du caoutchouc butyl. Une fois le vitrage assemblé, le cordon élastomère d'étanchéité 20 joue un rôle de maintien mécanique provisoire des feuilles de verre. Enfin, on injecte dans la gorge périphérique délimitée par les deux feuilles de verre et le cadre entretoise un mastic d'étanchéité réticulable du type polysulfure ou polyuréthane qui termine l'assemblage mécanique des feuilles de verre. Le caoutchouc butyl a principalement comme rôle de rendre étanche l'intérieur du 25 vitrage à la vapeur d'eau, tandis que le mastic assure une étanchéité à l'eau liquide ou aux solvants.

La fabrication de ce vitrage nécessite plusieurs matériaux distincts dont les profilés, les pièces d'angle, le tamis moléculaire, les joints organiques d'étanchéité, ces matériaux n'étant pas assemblés en une seule et même 30 opération.

Un inconvénient posé par une telle fabrication est celui du stockage des matériaux. Afin d'être opérationnel pour toute nouvelle commande passée pour des vitrage isolants, de nombreux lots de chaque matériaux doivent être à disposition, ce qui ne participe pas à une gestion simple et rapide quant à

l'approvisionnement et au stockage de ces matériaux.

En outre, le nombre actuel de matériaux à assembler engendre plusieurs opérations de montage qui, bien qu'automatisées, sont réalisées les unes après les autres ce qui pénalise notablement le temps de fabrication. Certaines de ces  
5 opérations imposent aussi des interruptions dans la chaîne de fabrication, pouvant par ces courts temps morts gêner davantage la cadence de production.

De plus, la régénération du tamis moléculaire garnissant l'intérieur des profilés creux est impossible avec les vitrages isolants connus à l'heure actuelle car elle implique leur destruction.

10 L'invention a donc pour objet d'obvier à ces inconvénients en proposant un vitrage isolant dont le choix des matériaux permet de faciliter la gestion de leur flux de fabrication, de simplifier les opérations de montage et restaurer le vitrage sans le détruire, notamment par remplacement du tamis moléculaire granuleux et/ou réintroduction de gaz.

15 Selon l'invention, le vitrage isolant qui comporte au moins deux feuilles de verre espacées par une lame de gaz, un intercalaire servant à espacer les deux feuilles de verre et présentant une face interne en regard de la lame de gaz et une face externe opposée, ainsi que des moyens d'étanchéité vis-à-vis de l'intérieur dudit vitrage, est caractérisé en ce que l'intercalaire comprend un profilé  
20 sensiblement plat qui ceinture une première partie du pourtour du vitrage en étant plaqué par sa face interne contre les tranches des feuilles de verre, et maintenu fixé par des moyens de solidarisation, et un autre profilé qui ceinture une seconde partie du pourtour du vitrage.

Ce type de profilé et sa disposition sur les tranches du vitrage présentent  
25 notamment l'avantage d'augmenter la visibilité au travers du vitrage dans les parties de sa périphérie ne comportant en tant qu'intercalaire que le profilé sensiblement plat.

Il peut y avoir recouvrement partiel ou même total desdites première et seconde parties du pourtour du vitrage, à condition que les fonctions classiques  
30 d'entretoisement et d'étanchéité de l'intercalaire soient remplies. Dans de nombreux cas, la seconde partie du pourtour occupée par ledit autre profilé ne représente pas la totalité du pourtour. En effet, dans le cas où l'autre profilé est creux, l'intérêt majeur de l'invention réside dans la mise à profit de l'extrême facilité de collage et décollage du profilé sensiblement plat, notamment de

manière à pouvoir accéder à l'intérieur du profilé creux pour remplacer le tamis moléculaire desséchant qu'il contient ; or cette accessibilité est optimale lorsque le profilé creux occupe une partie, mais non la totalité du pourtour du vitrage : par exemple le côté horizontal inférieur, ou une fraction seulement d'un côté rectiligne  
5 quelconque. Le recollage du profilé plat après qu'il a été décollé ne pose pas de problème avec de nombreux choix de matériaux usuels.

Par autre profilé au sens de l'invention, on entend un profilé non essentiellement plat, creux ou plein, de section carrée, rectangulaire ou plus complexe, ayant par exemple un côté de longueur correspondant sensiblement à  
10 l'épaisseur de la lame de gaz.

Le vitrage de l'invention comporte au moins deux feuilles de verre, y compris trois ou plus, espacées les unes des autres, chacune désignant aussi bien une feuille de verre monolithique qu'un feuilleté de feuilles de verre et de matière plastique.

15 Conformément à deux variantes qui ne s'excluent pas mutuellement :

- ledit autre profilé est plaqué par sa face interne contre les tranches des feuilles de verre, soit directement soit avec interposition, par exemple, dudit profilé sensiblement plat ;
- ledit autre profilé est au moins en partie situé entre les feuilles de verre.

20 Dans les deux cas, l'autre profilé peut être collé aux feuilles de verre, que ce soit sur leurs tranches ou sur leurs surfaces internes. Cependant il est également possible qu'un tel collage ne soit pas effectué, par exemple dans des configurations telles que :

- autre profilé plaqué sur les tranches des feuilles de verre et totalement  
25 enveloppé par le profilé plat lui-même collé au verre ;
- autre profilé totalement entre les feuilles de verre, sur le côté horizontal inférieur, en appui par gravité sur la face interne du profilé plat, ou avec serrage entre les deux feuilles.

Avantageusement, l'autre profilé comprend une partie au moins située en  
30 dehors de l'espace délimité par les feuilles de verre et de forme adaptée au calage et/ou à la fixation du vitrage dans la baie à laquelle il est destiné. Il est ainsi concevable que cette partie extérieure de l'autre profilé forme une languette sur toute la longueur du profilé, et que cette languette puisse s'emboîter étroitement dans une rainure formée dans le cadre de la baie, ce qui rend

superflue la fixation ultérieure par clouage - ou procédé équivalent - d'une baguette, appelée pareclose, sur cette partie de pourtour du vitrage.

De préférence, l'intercalaire présente des propriétés d'étanchéité aux gaz et poussières, et à l'eau liquide.

5 Les moyens d'étanchéité du profilé sensiblement plat sont disposés au moins sur la face externe, ou au moins sur la face interne de l'intercalaire. Dans ce dernier cas, la face externe du profilé sensiblement plat présente avantageusement des irrégularités aptes à assurer la pose et/ou le centrage et/ou la fixation du vitrage dans la baie à laquelle il est destiné. Ces irrégularités  
10 peuvent consister en stries longitudinales telles qu'obtenues par extrusion de thermoplastique ou procédé similaire. A cet égard référence est faite à la demande EP-0 745 750 A1 décrivant (figures 7 et 8) des stries en gradins avec un côté incliné et l'autre droit, disposées sur des rampes inclinées et conçues pour fixer le vitrage dans son cadre, avec centrage simultané, par simple pression. Des  
15 stries de ce type entrent parfaitement dans le présent mode de réalisation.

Les moyens d'étanchéité du profilé sensiblement plat peuvent être constitués par un revêtement métallique, de préférence en inox ou en aluminium, qui présente une épaisseur comprise entre 2 et 50  $\mu\text{m}$ .

Le profilé sensiblement plat peut être entièrement métallique.

20 Cependant, selon un mode de réalisation préférentiel de l'intercalaire, le profilé sensiblement plat est à base de matière thermoplastique armée ou non de fibres de renforcement telles que des fibres de verre coupées ou continues.

Lorsque le profilé est en matière plastique, il est prévu un revêtement métallique pour constituer les moyens d'étanchéité aux gaz et à la vapeur d'eau  
25 comme indiqué ci-dessus.

Ce revêtement peut aussi bien être sur la face extérieure que sur la face intérieure du côté de la lame de gaz. On trouve des avantages à le disposer de préférence sur la face intérieure : une épaisseur moindre sera nécessaire puisqu'il n'aura pas besoin de résister aux chocs ou éraflures externes, le pont thermique  
30 en périphérie de vitrage sera amoindri, son collage notamment s'il est en aluminium est parfaitement maîtrisé sur le verre quelle que soit la matière plastique du profilé utilisée, il peut enfin favoriser la liaison électrique avec des éléments électriques prévus à l'intérieur du vitrage.

Selon une caractéristique, l'intercalaire présente une résistance linéique au

flambage d'au moins 400 N/m. Afin d'assurer cette résistance, le profilé plat doit présenter une épaisseur d'au moins 0,1 mm lorsqu'il est constitué entièrement d'inox, d'au moins 0,15 mm lorsqu'il est entièrement en aluminium, et d'au moins 0,25 mm lorsqu'il est en matière thermoplastique armé de fibres de renforcement.

5           Avantageusement, les moyens de solidarisation de l'intercalaire contre le vitrage sont imperméables à l'eau, ils sont constitués par un adhésif du type colle qui résiste à des contraintes à l'arrachement d'au moins 0,45 Mpa.

          Selon une autre caractéristique, les extrémités libres du profilé sensiblement plat sont assemblées pour ceinturer la totalité ou une partie du vitrage de façon que l'une des extrémités recouvre l'autre, ou une extrémité dudit  
10       autre profilé, des moyens d'étanchéité complémentaires étant prévus pour obturer des sections latérales rendues ouvertes par le recouvrement.

          En variante, afin de ceinturer la totalité du vitrage, les extrémités libres du profilé sensiblement plat présentent des formes complémentaires adaptées à  
15       coopérer mutuellement pour réaliser leur assemblage selon un aboutement. Un ruban adhésif ou de la colle étanche aux gaz et à la vapeur d'eau sera de préférence appliqué sur la zone d'aboutement.

          Le vitrage isolant peut présenter une forme complexe, en particulier avec des parties courbes, auxquelles l'intercalaire plat est parfaitement adapté car il  
20       peut par sa flexibilité aisément épouser les courbes du vitrage.

          Selon une autre caractéristique, l'une et/ou l'autre face de l'intercalaire présente des éléments fonctionnels structurés par formage, ou rapportés de manière solidaire.

          Ainsi, il est possible de conformer le profilé selon des formes bien précises.  
25       On peut avant sa pose le former par laminage ou autre moyen adapté pour intégrer des éléments variés dans un but fonctionnel. A titre d'exemple, il est possible de structurer sur les faces du profilé des plots, des bossages en creux ou en bosses, ponctuels ou en continu, disposés selon deux bandes parallèles par exemple, ou en quinconce, en prévoyant des arrêts dans les angles tels que  
30       des poinçons, stries ou prédécoupes.

          Les plots peuvent notamment servir d'éléments de retenue pour la fixation de croisillons installés dans la lame de gaz, ces croisillons ayant une fonction décorative.

          Si ces plots sont disposés vers l'intérieur du vitrage et selon au moins deux

bandes parallèles, ils peuvent servir d'éléments de guidage et de calage d'au moins une feuille de verre additionnelle pour la fabrication d'un vitrage triple, voire quadruple. Mais ils peuvent également servir d'éléments de maintien d'une feuille de verre qui, ainsi se reposant sur ces éléments, permet une communication entre les différentes lames d'air du vitrage. Ces éléments, s'ils ont une fonctionnalité vers l'extérieur du vitrage, peuvent également favoriser le montage par emboîtement, le calage, le blocage ou l'assemblage du vitrage dans la feuillure de la fenêtre ou avec des vitrages ou parois voisins, ou encore ces éléments peuvent constituer un chemin de coopération avec un rail pour une porte coulissante.

Bien entendu, on peut envisager l'ajout d'éléments supplémentaires sur le profilé par d'autres moyens selon la nature du matériau du profilé, ainsi par collage, soudage ou rivetage sans pour autant modifier l'intégrité du profilé, quitte à la rétablir si elle est modifiée. Aussi, par le greffage de parties supplémentaires on pourra constituer des inserts améliorant encore la rigidité et l'inertie du profilé assemblant le vitrage, ou bien contribuant à sa mise en œuvre, notamment son montage dans les feuillures.

Il s'agira également d'apports de matières supplémentaires par des plots de matière plastique, par l'extrusion de rainures ou lèvres profilées d'étanchéité ou de décoration.

Outre ces ajouts, il est tout à fait envisageable d'appliquer au préalable sur le profilé un traitement anti-corrosion ou une peinture ou un laquage décoratif, également d'estamper ou d'imprimer tous marquages ou informations en vue par exemple de fournir une traçabilité du vitrage fabriqué.

L'intercalaire, de forme sensiblement plate, peut présenter des cavités, des doubles parois pouvant constituer ou loger des fonctionnalités, par exemple des breathing tubes (tubes autorisant l'équilibrage des pressions entre l'intérieur et l'extérieur du vitrage sans convection).

L'intercalaire de l'invention comporte avantageusement une ou plusieurs des fonctionnalités suivantes :

- il contient du desséchant, notamment dans une cavité intégrée dans la forme de l'intercalaire ou rapportée sur l'intercalaire ;
- il comprend des moyens de commande, de transmission mécanique, de connexion électrique (fils électriques, éléments conducteurs de chauffage des



bords du vitrage, circuits imprimés), la sortie des conducteurs s'effectuant par exemple au niveau de la zone d'aboutement ;

- il intègre un store vénitien installé dans la lame de gaz ;
  - il intègre un moyen de mesure du taux d'humidité dans la lame de gaz, afin de
- 5 prévoir le moment où la restauration du vitrage par démontage, lavage, remontage, régénération du desséchant, est nécessaire.

Il est particulièrement avantageux, grâce à l'invention, d'associer undit profilé sensiblement plat à trois des quatre côtés du vitrage, d'installer l'une des fonctionnalités précitées par le côté libre du vitrage, puis de coller sur celui-ci

10 undit profilé sensiblement plat.

Dans un mode de réalisation, l'intercalaire comporte au moins un trou afin de pouvoir par exemple accoler une cartouche de desséchant, ou une cartouche de gaz de manière à remplir de gaz l'espace entre les feuilles de verre, également pouvoir réaliser un équilibre de pression lorsque le vitrage a été fabriqué dans un

15 endroit où la pression atmosphérique est différente de celle de l'endroit de livraison, ou encore le ou les trous peuvent permettre une circulation d'air contrôlée entre les feuilles de verre de manière à constituer un vitrage respirant bien utile par exemple pour une porte de four. Ce trou peut être réalisé dans le profilé sensiblement plat, ou dans l'autre profilé, ou dans les deux, les deux trous

20 étant avantageusement, dans ce dernier cas, en vis-à-vis l'un de l'autre. Le trou peut être en communication directe avec la lame de gaz, ou non (par exemple lorsqu'il s'agit d'une section d'extrémité de profilé creux, dont l'étanchéité est assurée par recouvrement avec un profilé sensiblement plat). Le trou peut être traversant ou non ; ainsi il peut ne résulter que de l'absence locale de la couche

25 étanche, aluminium ou autre, mais non de la couche sous-jacente, éventuellement perméable aux gaz.

Ce trou peut être obtenu par tout moyen adapté de perçage ou par un élément rapporté sur le profilé pourvu d'un poinçon en effectuant un perçage à l'endroit indiqué, soit par exemple par une empreinte conformée préalablement

30 sur le profilé, soit par le positionnement exact de l'élément rapporté grâce à des bossages de repérage conformés préalablement sur le profilé comme expliqué précédemment. L'empreinte de perçage peut par exemple être du type de celle aménagée dans les canettes en aluminium de boisson du commerce; une fois le perçage effectué, la portion de matière repoussée reste attachée au profilé.

Si le trou a été réalisé pour l'insertion du gaz, il convient ensuite de le refermer de manière étanche, par exemple par un feuillard étanche au gaz, qu'on fixe mécaniquement contre le profilé par divers moyens tels qu'à l'aide d'un adhésif adapté et assurant l'étanchéité.

5           Ainsi, le ruban peut être collé par l'une de ses faces contre la face du feuillard destinée à être appliquée contre le profilé troué. Le ruban comporte sur sa face opposée un film protecteur anti-adhérent qui permet lors de l'application du feuillard contre le profilé de modifier la position dudit feuillard de façon à l'agencer correctement sur l'endroit souhaité. Une languette est prévue  
10 latéralement au ruban, elle peut être tirée afin d'ôter le film protecteur pour découvrir l'adhésif qui assurera le collage du feuillard contre le profilé.

L'invention englobe également un vitrage particulier, dans lequel les bords desdites deux feuilles de verre sont au moins en partie décalés l'un par rapport à l'autre. Il est envisageable qu'un seul côté d'une des deux feuilles dépasse du  
15 côté correspondant de l'autre des deux feuilles, l'espace du décalage étant occupé par ledit autre profilé, sur toute la longueur du côté. Il est également possible que l'une desdites deux feuilles de verre soit un feuilleté dont la feuille orientée vers l'extérieur du vitrage soit de plus grandes dimensions que les autres constituants du feuilleté, sur la tranche desquels d'une part, ainsi que sur celle de  
20 l'autre desdites deux feuilles de verre d'autre part, undit profilé sensiblement plat est collé.

Un autre vitrage isolant particulier conforme à l'invention se distingue par le fait que l'une au moins desdites deux feuilles de verre comporte un trou traversant, que les bords de ce trou sont considérés comme faisant partie de  
25 ladite première partie du pourtour du vitrage, un profilé sensiblement plat étant plaqué contre et collé de manière étanche à ces bords. Si le trou traversant est un disque, le profilé plat est conformé en un tube dans lequel prennent place, le cas échéant, des moyens de fixation du vitrage à une structure de bâtiment ou autre.

Enfin, le fait que l'intercalaire soit disposé sur les tranches des feuilles de  
30 verre laisse libre la surface périphérique interne des feuilles de verre proche des tranches, alors que dans l'art antérieur, cette surface est occupée par l'intercalaire. Il est ainsi possible d'utiliser cette surface libre pour fixer des éléments par exemple par collage, tels que des croisillons décoratifs. Lorsque le vitrage est incorporé à un cadre de fenêtre, la fixation est invisible du fait qu'elle

se trouve au niveau de la feullure de la fenêtre, en dehors du clair de vue.

Un premier procédé de fabrication de l'invention est caractérisé en ce que :

- on assemble ledit autre profilé pourvu le cas échéant de ses moyens de solidarisation au vitrage et les deux feuilles de verre , maintenues parallèles et  
5       espacées ;
- on met en place la face interne du profilé sensiblement plat pourvu des moyens de solidarisation contre les tranches des feuilles de verre et, le cas échéant, sur la face externe de l'autre profilé ;
- on applique quasi-instantanément lors de la mise en place du profilé  
10       sensiblement plat des moyens de pression sur la face externe de celui-ci de façon à assurer son adhésion avec les tranches des feuilles de verre et, le cas échéant, avec l'autre profilé ; et
- on assemble solidairement les deux extrémités du profilé sensiblement plat, soit l'une avec l'autre, soit chacune d'elles avec une extrémité de l'autre  
15       profilé.

Selon une caractéristique, le profilé sensiblement plat se présente avant sa mise en place sous la forme d'un ruban bobiné qui est destiné à être déroulé, étiré et coupé à la longueur voulue, tandis que les moyens de solidarisation du type colle sont déposés sur le ruban en étirement par des moyens d'injection.

- 20       Avantageusement, le desséchant est déposé sur le ruban en étirement lors de l'application des moyens de solidarisation.

- 25       Selon une autre caractéristique, la mise en place du profilé sensiblement plat s'effectue en l'appliquant par compression en un point d'amorçage et contre les tranches d'un premier côté du vitrage, le ceinturage s'effectuant à partir de ce point d'amorçage et la mise en place du ruban sur les angles du vitrage étant réalisée pour un profilé sensiblement plat à base de matière thermoplastique en chauffant préalablement sa face externe afin d'aider à son pliage autour des angles et d'épouser parfaitement leur contour.

- 30       De préférence, le point d'amorçage est situé en un milieu de côté du vitrage de façon à appliquer et comprimer le profilé sensiblement plat simultanément dans deux directions opposées, ce qui permet de gagner en temps de fabrication.

En variante, le point d'amorçage peut être situé plutôt au niveau d'un angle du vitrage.

Dans une variante de réalisation du ceinturage du vitrage, la mise en place du profilé sensiblement plat s'effectue en appliquant deux rubans par compression en deux points d'amorçage à l'aide de moyens de distribution et de compression, et le ceinturage s'effectue à partir de ces points d'amorçage par des mouvements de translation du vitrage et/ou des moyens de distribution. Cette variante permet très avantageusement, combinée avec le profilé de l'invention, de fournir un vitrage présentant une forme complexe, en particulier avec des parties courbes.

De manière pratique, toutes les opérations de fabrication du vitrage peuvent être réalisées dans une chambre remplie du gaz devant être contenu dans le vitrage. Toutefois en variante, il est possible d'envisager un dispositif d'alimentation en gaz qui est inséré entre les deux feuilles de verre pour délivrer du gaz tandis que le ceinturage du vitrage est effectué, et qui est retiré juste avant la fin du ceinturage.

- Un second procédé de fabrication de l'invention est caractérisé en ce que :
- on maintient deux feuilles de verre parallèles et espacées ;
  - on met en place la face interne du profilé sensiblement plat pourvu des moyens de solidarisation au verre contre les tranches des feuilles de verre sur la totalité du pourtour du vitrage ;
  - on applique quasi-instantanément lors de la mise en place du profilé sensiblement plat des moyens de pression sur sa face externe de manière à assurer son adhésion avec les tranches des feuilles de verre ;
  - après ceinturage de la totalité du pourtour du vitrage, on assemble solidairement les deux extrémités du profilé sensiblement plat ;
  - on obture de manière étanche un trou présenté par le profilé sensiblement plat au moyen d'undit autre profilé, le trou étant éventuellement foré par le rapprochement du profilé sensiblement plat et de l'autre profilé conformé à cet effet avec un moyen autoforeur, cette opération requérant la mise en œuvre de moyens d'adhésion dudit autre profilé au profilé sensiblement plat, tels que ruban adhésif, éventuellement associé à une colle injectée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- *la figure 1a* est une vue en coupe d'un vitrage isolant selon l'invention, sur laquelle le profilé creux n'apparaît pas;

- la figure 1b est une représentation schématique partielle en coupe d'un vitrage isolant selon l'invention, dans lequel le profilé creux est directement collé sur les tranches des feuilles de verre ;
- la figure 1c est une représentation schématique partielle en coupe d'un vitrage isolant selon l'invention, dans lequel le profilé creux est collé sur les tranches des feuilles de verre avec interposition d'un profilé sensiblement plat ;
- la figure 1d est une représentation schématique partielle en coupe d'un vitrage isolant selon l'invention, dans lequel le profilé creux est collé entre les feuilles de verre ;
- la figure 2 illustre une vue schématique en élévation du dispositif d'association du profilé sensiblement plat aux feuilles de verre ;
- la figure 3 représente la figure 2 au cours d'une étape du procédé de fabrication ;
- la figure 4 est une vue agrandie de l'assemblage des deux extrémités libres du profilé plat selon l'invention après ceinturage complet du vitrage ;
- les figures 5a à 5c illustrent une variante de réalisation du ceinturage du vitrage, dans une configuration dans laquelle le profilé creux est intégralement situé dans l'espace délimité par les feuilles de verre ;
- la figure 6 montre une courbe traduisant le rapport entre la flèche maximum d'un vitrage usuel de l'art antérieur et la flèche maximum d'un vitrage de l'invention pour une force donnée, en fonction de l'épaisseur de la lame d'air.

La figure 1a illustre un vitrage isolant simple 1 obtenu par un procédé de fabrication qui sera décrit plus loin en regard de son dispositif visible à la figure 2.

Le vitrage 1 comporte deux feuilles de verre 10 et 11 espacées par une lame de gaz 12, un intercalaire 2 qui sert à espacer les deux feuilles de verre et a pour rôle d'assurer le maintien mécanique de l'ensemble du vitrage, ainsi que des moyens d'étanchéité 3 destinés à rendre étanche le vitrage à l'eau liquide, aux solvants et à la vapeur d'eau.

L'intercalaire 2 se présente sous la forme d'un profilé sensiblement plat d'environ 1 mm d'épaisseur et de section sensiblement parallélipédique. Ce profilé a avantageusement une faible inertie mécanique, c'est-à-dire qu'il peut être aisément enroulé en présentant un faible rayon d'enroulement de 10 cm par exemple.

Le profilé entoure le pourtour du vitrage. Il est disposé à la manière d'un

ruban sur les tranches 10a et 11a des feuilles de verre et garantit l'assemblage mécanique du vitrage grâce à des moyens de solidarisation 4 qui assurent sa totale adhésion au verre.

5 Le profilé est suffisamment rigide pour réaliser la fonction de maintien mécanique des deux feuilles de verre espacées. Sa rigidité est définie par la nature même de son matériau constitutif, dont la résistance linéique au flambage doit être au moins de 400 N/m.

10 Par ailleurs, la nature du matériau dudit profilé est également choisie de façon qu'au cours du procédé de fabrication du vitrage, le profilé puisse présenter suffisamment de souplesse pour que soit effectué l'opération de ceinturage des tranches de verre, en particulier lors du bordage des angles.

Dans un premier mode de réalisation, l'intercalaire est entièrement métallique, le matériau choisi étant préférentiellement de l'inox ou bien de l'aluminium. Au cours du procédé, le bordage des angles est effectué par pliage à 15 l'aide de machines bien connues de l'homme de l'art spécialisé dans la transformation de matériaux métalliques.

De manière à garantir une résistance linéique au flambage minimale de 400N/m, l'intercalaire devra présenter une épaisseur d'au moins 0,1 mm pour de l'inox, et de 0,15 mm pour de l'aluminium.

20 Dans un second mode de réalisation et préférentiel de l'invention, l'intercalaire 2 est à base de matière plastique armée ou non de fibres de renforcement coupées ou continues. Ainsi, un matériau peut être du styrène acrylonitrile (SAN) associé à des fibres de verre coupées, commercialisé par exemple sous le nom LURAN® par la société BASF, ou bien du polypropylène 25 armé de fibres de verre continues, vendu sous le nom TWINTEx® par la société VETROTEX.

Il est également possible de réaliser l'intercalaire à partir d'une combinaison des matériaux tels que la matière plastique et le métal pour constituer par exemple un intercalaire avec une épaisseur de matière plastique 30 solidarisée avec une épaisseur de métal.

Notons que dans le cas d'un matériau plastique qui est thermofusible, le bordage des angles du vitrage opéré par pliage après ramollissement de la matière, est effectué plus aisément qu'avec un matériau entièrement métallique.

Par ailleurs, avec l'utilisation de matière plastique, il peut très

avantageusement être prévu d'intégrer intrinsèquement, en partie ou en totalité, le desséchant au profilé, ce qui est impossible avec du métal. Le desséchant peut être un tamis moléculaire tel que de la zéolithe en poudre, dont la proportion peut atteindre jusqu'à 20% en masse ou environ 10% en volume. La quantité du desséchant est fonction de la durée de vie que l'on veut attribuer au vitrage.

Enfin, la matière plastique étant bien moins conductrice de chaleur que le métal, l'isolation thermique de l'ensemble du vitrage n'en est que meilleure lorsque le vitrage est par exemple exposé à un fort ensoleillement.

Quant à l'addition de fibres de verre à la matière plastique, il en résulte un coefficient de dilatation thermique du matériau qui est bien plus faible que celui d'un plastique pur et qui devient proche du coefficient du verre, ce qui engendre, lors d'une variation thermique de la lame de gaz, une force de cisaillement moindre sur les moyens de solidarisation 4.

Afin d'assurer une résistance linéique de 400 N/m, l'intercalaire 2 présente une épaisseur d'au moins 0,2 mm lorsqu'il est constitué de matière thermoplastique et de fibres de renforcement.

La largeur de l'intercalaire 2 est adaptée à l'épaisseur totale du vitrage qui peut être multiple en comprenant plusieurs feuilles de verre espacées par des lames de gaz. Avantageusement, l'intercalaire de l'invention ne nécessite la connaissance que de la largeur totale du vitrage et non des distances de séparation des feuilles de verre. En effet, les distances de séparation pour un vitrage multiple peuvent varier, ce qui entraîne nécessairement dans le cas de l'utilisation d'intercalaires conformes à ceux de l'état de la technique d'avoir à disposition pour la fabrication du vitrage plusieurs intercalaires pour les différentes séparations, et différentes largeurs d'intercalaires selon les distances de séparation.

Pour tout vitrage, il convient donc simplement de disposer selon l'invention d'un intercalaire ou profilé d'une seule largeur correspondant à celle totale du vitrage quelles que soient le nombre de séparations isolantes internes de ce vitrage et la largeur de ces séparations.

On a mis en évidence que le vitrage de l'invention avec son intercalaire disposé sur les tranches des feuilles de verre ne perd pas en rigidité mais au contraire celle-ci est encore améliorée en comparaison avec un vitrage usuel de l'art antérieur présentant son intercalaire disposé entre les faces internes des

feuilles de verre.

Pour une même surface des feuilles de verre, une même épaisseur de verre et une même épaisseur de lame d'air, a été calculé le rapport des flèches du vitrage de l'invention et respectivement d'un vitrage usuel en fonction de l'épaisseur de la lame d'air. A cet effet, est appliquée sur chacun des vitrages une force donnée, est alors mesurée la flèche maximale de chaque vitrage puis est calculé le rapport des flèches. Ce rapport égal à la flèche du vitrage usuel divisée par la flèche du vitrage de l'invention est toujours supérieur à 1, rendant compte d'une meilleure résistance à la flexion et donc d'une meilleure rigidité du vitrage de l'invention.

La figure 6 illustre ce rapport en fonction de la lame d'air, l'intercalaire considéré pour le vitrage isolant de l'invention étant un profilé en aluminium de 0,5 mm. On voit que le rapport est toujours supérieur à 1, et est par exemple de 1,5 pour une lame d'air de 12 mm.

Selon l'invention, l'intercalaire ou le profilé 2 comprend une face interne 20 et une face externe opposée 21, la face interne 20 étant destinée à être plaquée, et maintenue, par ses bords dans le cas d'un vitrage isolant simple, contre les tranches 10a et 11a des feuilles de verre grâce aux moyens de solidarisation 4.

La face interne 20 du profilé possède dans sa partie centrale 22 et en regard avec la lame de gaz 12 les propriétés de celles d'un desséchant qui a pour but d'absorber les molécules d'eau qui peuvent être emprisonnées dans la lame de gaz. Ces propriétés de desséchant peuvent résulter de la nature du matériau de l'intercalaire, dont la composition même intègre un tamis moléculaire. En variante, l'élément desséchant sera plutôt obtenu par un dépôt de tamis moléculaire sur la partie centrale 22 avant la mise en place de l'intercalaire sur les tranches du vitrage, comme nous le verrons dans la suite de la description.

Les bords de la face interne 20 sont recouverts d'un adhésif qui constitue les moyens de solidarisation 4.

L'adhésif est du type colle; il est étanche aux gaz, à la vapeur d'eau. Des essais effectués conformément à la norme américaine ASTM 96-63T sur des échantillons de colle de 1,5 mm d'épaisseur ont montré qu'une colle présentant un coefficient de perméabilité à la vapeur d'eau de  $35 \text{ g/24h.m}^2$  tel que celui du silicone convient. Bien entendu, une colle ayant un coefficient de perméabilité de  $4 \text{ g/24h.m}^2$  comme le polyuréthane, ou même inférieur, convient davantage car



l'étanchéité étant encore améliorée, une quantité moins importante de desséchant est alors à prévoir.

5 L'adhésif doit également résister au décollage par l'eau liquide, par les ultraviolets ainsi que par les tractions pouvant être exercées perpendiculairement aux faces du vitrage et nommées couramment contraintes au cisaillement, et par les tractions exercées parallèlement à la force du poids du vitrage. Une colle satisfaisante doit résister à des contraintes à l'arrachement d'au moins 0,45 MPa.

10 Il sera également judicieux d'adapter la nature de l'adhésif aux ambiances d'utilisation du vitrage ; ainsi l'adhésif devra par exemple présenter une tenue en température suffisante pour l'application du vitrage à une porte d'un four électroménager.

De préférence, l'adhésif présente des propriétés de collage rapide, de l'ordre de quelques secondes; il s'agit d'un adhésif dont la prise s'effectue par réaction chimique, activée ou non par de la chaleur ou par une pression, ou bien 15 s'effectue par refroidissement si l'adhésif est constitué d'une matière thermofusible du type hot-melt, par exemple à base de polyuréthane réticulable avec l'humidité de l'air.

La face externe 21 de l'intercalaire en matière plastique renforcée est recouverte d'un revêtement de protection métallique 21a du type feuillard en 20 aluminium ou en inox présentant une épaisseur comprise par exemple entre 2 et 50  $\mu\text{m}$ , ce revêtement constituant les moyens d'étanchéité 3. Outre son rôle d'étanchéité, le feuillard, en particulier lorsqu'il est en inox, protège efficacement le profilé contre l'abrasion, par exemple lors de sa manutention ou de son transport. Enfin, il favorise l'échange de chaleur avec la matière thermoplastique 25 lorsqu'il s'agit de ramollir cette dernière pendant le procédé de fabrication.

En variante, le revêtement métallique 21a pourrait être suffisamment large pour recouvrir la face externe 21 et être rabattu sur les bords de la face interne 20.

30 Les chiffres donnés plus haut sur l'épaisseur de l'intercalaire selon la nature du matériau ou des matériaux utilisés sont fournis pour une résistance au flambage de 400 N/m linéaire, qui est une valeur classique pour les vitrages de dimensions les plus courants, à savoir 1,20 m par 0,50 m. Toutefois, pour élargir l'utilisation à des vitrages de dimensions plus importantes et/ou vitrages soumis à des conditions extrêmes de sollicitation, on préférera concevoir des vitrages dont

l'intercalaire est apte à résister à une force de 5700 N par mètre linéaire. Afin de parvenir à une telle résistance au flambage, nous donnons ci-après un tableau indiquant le coefficient de sécurité établi par rapport à la référence de 5700 N/m en fonction des épaisseurs correspondantes à donner à l'intercalaire de l'invention selon le type de matériau.

Coefficient de sécurité	Styrène acrylonitrile (SAN)	Aluminium	Inox
1	0,50 mm	0,25 mm	0,20 mm
3	0,75 mm	0,40 mm	0,30 mm
4,5	0,90 mm	0,45 mm	0,35 mm

L'intégration du profilé creux au vitrage isolant de l'invention est illustrée aux figures 1b à 1d.

En référence à la figure 1b, le profilé creux 30 est collé par les moyens de solidarisation 5 sur les tranches des feuilles de verre 10 et 11. Ainsi la face interne 20 de l'intercalaire est une délimitation de la lame de gaz 12, de sorte que le tamis moléculaire desséchant contenu dans le profilé creux et non représenté soit actif vis-à-vis de la lame de gaz, par l'intermédiaire de communications 31 -trous, porosités,...- ménagées dans la face interne 20. Au besoin, ces communications 31 avec la lame de gaz sont dégagées par enlèvement local d'une éventuelle couche d'étanchéité dont serait munie le profilé 30. Les communications 31 sont de dimensions inférieures à celles du desséchant, fréquemment sous forme de granulés, afin de les retenir dans le profilé creux 30.

Les moyens de solidarisation 5 garantissent l'étanchéité requise entre la lame de gaz 12 et l'atmosphère extérieure.

Le profilé creux est disposé sur la totalité ou une partie d'un côté rectiligne du vitrage isolant, en un tronçon unique ou en plusieurs tronçons d'une longueur indicative de 10 à 15 cm. On bouche éventuellement le profilé creux avec un matériau thermofusible à faible transmission d'humidité, tel que polyuréthane.

Un profilé sensiblement plat non apparent sur la figure 1b est collé sur chacune des deux sections d'extrémité du profilé creux 30, qu'elle bouche ainsi de manière étanche, en association éventuelle avec le matériau thermofusible à faible transmission d'humidité précité.

Le profilé plat 2 (voir figure 1a) comprend des moyens d'étanchéité, constitués comme décrit ci-dessus, d'une feuille d'aluminium 3, qui peut être

orientée vers l'intérieur du vitrage, la colle 4 étant choisie pour coller l'aluminium au profilé creux 30 mais aussi aux tranches des feuilles de verre. Cette orientation des moyens d'étanchéité 3 présente l'avantage de permettre de conformer la face externe du profilé plat 2, par exemple en matière plastique, avec des stries pour la  
5 fixation du vitrage comme décrit dans la demande EP-745 750 A1, notamment par extrusion.

La situation du profilé creux 30 au moins en partie à l'extérieur de l'espace délimité par les feuilles de verre permet de l'utiliser dans le montage du vitrage, par insertion dans une rainure formée dans le cadre de baie, sans qu'une étape  
10 supplémentaire de fixation d'une pareclose soit nécessaire. Tel est également l'avantage présenté par le mode de réalisation représenté à la figure 1c, à laquelle il est à présent fait référence.

Selon ce mode de réalisation, un profilé sensiblement plat 2 muni de ses moyens d'étanchéité 3 orientés vers l'extérieur ceinture tout le pourtour du vitrage isolant, étant collé aux tranches des feuilles de verre par la colle 4. Le profilé plat  
15 2 présente un trou 6 qui, par exemple, a pu être découpé après solidarisation du profilé plat aux feuilles de verre, et éventuellement après une certaine durée d'utilisation du vitrage en résultant. Un profilé creux 30 a donc ici été ultérieurement collé au profilé plat 2 par la colle 5. Le tamis moléculaire contenu  
20 dans le creux du profilé 30 est actif vis-à-vis de la lame de gaz 12, avec laquelle il communique par les porosités ou trous 31 ménagés dans la paroi interne 20 du profilé 30 et par le trou 6.

Le profilé creux 30 peut ici aussi être bouché à ses extrémités avec un matériau thermofusible à faible transmission d'humidité. Des moyens d'étanchéité  
25 complémentaires non représentés sont opportunément utilisés entre le profilé plat 2 et le profilé creux 30 : ruban adhésif, injection de matières appropriées pour obturer des sections latérales de recouvrement ouvertes (voir ci-dessus). Ces moyens complémentaires sont amovibles, de sorte que la régénération du tamis moléculaire du profilé 30, éventuellement après une longue durée d'utilisation de  
30 plusieurs années, est particulièrement simplifiée par les mesures de l'invention.

A la figure 1d est représentée une variante dans laquelle un profilé creux 30 est installé intégralement dans l'espace délimité par deux feuilles de verre 10 et 11 d'un vitrage isolant, par collage avec un matériau 5' apte à procurer l'étanchéité requise entre la lame de gaz et l'atmosphère extérieure, mais sur une

partie seulement de la périphérie du vitrage, de préférence sur une partie ou la totalité d'un côté rectiligne du vitrage. Un profilé sensiblement plat non apparent recouvre et est collé au moins sur chacune des deux sections d'extrémité du profilé creux 30, de manière à assurer ou au moins contribuer à l'étanchéité requise entre la cavité du profilé creux 30 et l'atmosphère extérieure. Il suffit ainsi de décoller une partie suffisante du profilé plat 2 pour dégager une extrémité du profilé creux 30 afin de remplacer le desséchant usagé qu'il contient, puis de le recoller.

Le procédé de fabrication va à présent être décrit en s'attachant au mode de réalisation préférentiel de l'invention utilisant un profilé sensiblement plat à base de matière thermoplastique renforcée. Cette description occulte l'intégration au vitrage isolant du profilé creux, décrite ci-dessus ; cette intégration est antérieure (variantes selon figures 1b et 1d) ou postérieure (variante de la figure 1c) à l'assemblage du profilé plat.

Les feuilles de verre 10 et 11 sont acheminées sur chant par des moyens usuels jusqu'à une chambre pouvant enfermer le gaz à introduire dans le vitrage.

Les feuilles de verre 10 et 11 sont maintenues à l'écartement désiré au moyen de ventouses disposées sur les faces externes du vitrage et contrôlées par des vérins pneumatiques.

La figure 2 illustre schématiquement le dispositif de fabrication du vitrage enfermé dans la chambre C.

Une bobine 50 constitue le magasin du profilé 2 qui est déroulé et étiré, à l'aide d'un dispositif d'étirement non visible, sous forme d'un ruban qui est coupé à une longueur équivalente au périmètre du vitrage, la largeur du ruban correspondant à l'épaisseur totale du vitrage.

Dès la mise à plat du profilé est déposé l'adhésif 4 à l'aide de moyens d'injection 51, tels qu'une buse, sur la face interne 20 du ruban destinée à être appliquée sur la tranche du vitrage. Dans ce cas, le ruban comprend le desséchant de manière inhérente à sa face interne, le desséchant ayant été incorporé sous forme de poudre ou de granulés à la matière thermoplastique renforcée lors de la fabrication du profilé.

Toutefois, lorsqu'il s'agit d'ajouter le desséchant ultérieurement à la fabrication du profilé, on préférera mettre en place le desséchant et l'adhésif au cours d'une seule et même opération à l'aide de trois buses d'injection, deux

buses latérales visant les bords du ruban pour le dépôt de l'adhésif dans le but d'être en regard des tranches du vitrage et une buse centrale injectant le desséchant sur la partie centrale 22 du ruban dans le but d'être en vis-à-vis de la lame de gaz.

- 5 Il est aussi possible d'envisager un adhésif qui a été déposé lors de la fabrication du profilé et qui est protégé jusqu'à son utilisation, correspondant ici jusqu'à l'application du profilé contre le vitrage.

Au moins un galet presseur 54 contrôlé par un bras articulé non illustré effectue l'application et la compression du ruban 2 contre la tranche du vitrage 1  
10 sur l'ensemble de son périmètre. Pour un gain de temps dans l'opération de ceinturage, il sera de préférence prévu deux galets 54 qui seront entraînés selon deux directions opposées et effectueront simultanément le bordage de deux moitiés du périmètre.

Des moyens de chauffage 55 tels que deux résistances à fil chauffant sont  
15 prévus pour chauffer le profilé avant son pliage et son application au niveau des angles du vitrage.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

Les deux feuilles de verre 10, 11 maintenues écartées sont positionnées fixes au centre de la chambre C.

20 Sous le vitrage est déroulé, étiré et coupé le profilé ou ruban 2 qui comprend le desséchant et les moyens de solidarisation 4.

Les deux galets presseurs 54 sont amenés au contact du ruban pour appliquer celui-ci en un point milieu du côté horizontal inférieur du vitrage. Une fois le ruban pressé contre la tranche du vitrage, le bordage est amorcé en ce  
25 point milieu ce qui assure ainsi la mise sous tension du ruban.

Les galets 54 progressent ensuite en des directions opposées vers les coins inférieurs gauche 13 et droit 14 du vitrage.

Avant d'aborder le tournant des deux angles 13 et 14, les galets 54 sont stoppés momentanément tandis que les fils chauffants 55 sont disposés en aval  
30 des galets, proche et en regard du feuillard métallique 21a du profilé pour chauffer la matière thermoplastique destinée à être appliquée contre les angles (figure 3).

Après ramollissement du profilé, les galets presseurs 54 sont à nouveau mis en fonctionnement pour plier le profilé et border correctement les angles 13 et 14 du vitrage. Puis les galets continuent de parcourir le pourtour du vitrage

jusqu'aux angles supérieurs 15 et 16 du vitrage où l'opération de chauffage du profilé est réitérée au moyen des fils chauffants 55.

Une fois les coins supérieurs du vitrage ceinturés, les galets presseurs 54 finissent de border le dernier côté du vitrage. A l'approche du milieu de ce dernier  
5 côté, l'un des galets est arrêté tandis que l'autre galet continue d'écraser le profilé jusqu'à ce que l'extrémité libre 23 du profilé associé à ce galet en fonctionnement recouvre l'autre extrémité 24 du profilé mis en place (figure 4). L'opération de ceinturage est alors terminée, les galets presseurs 54 sont dégagés du vitrage.

Pour confirmer la solidarisation des deux extrémités 23 et 24 du ruban et  
10 surtout étancher les deux sections latérales ouvertes 25 du ruban qui sont dues au recouvrement des extrémités, des moyens complémentaires d'étanchéité tels que de la colle sont injectés de façon à obturer cesdites sections 25.

Une variante d'assemblage non illustrée des deux extrémités du ruban peut consister non pas à les recouvrir mais à les abouter l'une à l'autre lorsqu'elles  
15 comprennent des formes complémentaires adaptées à coopérer mutuellement, à la manière d'un tenon et d'une mortaise. Pour assurer la totale étanchéité, on ajoutera sur la zone d'aboutage de la colle ou un ruban adhésif étanche aux gaz et à la vapeur d'eau tel qu'un ruban adhésif en inox.

Si la jonction des deux extrémités du ruban, que ce soit par  
20 chevauchement ou par aboutement, est effectuée sur l'un des côtés du vitrage, il est aussi possible de réaliser en variante cette jonction au niveau d'un angle du vitrage.

Par ailleurs, dans une variante de réalisation du procédé, on peut prévoir deux têtes 56a, 56b de distribution du ruban 2, respectivement une fixe et une  
25 mobile verticalement, associée chacune à un galet presseur 54, le vitrage étant apte à être translaté horizontalement.

En référence à la figure 5a, le vitrage entré dans la chambre C qui n'est ici pas illustrée, est disposé entre la position ① correspondant à l'avant du vitrage et la position ② correspondant à l'arrière du vitrage. Au départ, la tête mobile 56b  
30 démarre d'un angle inférieur du vitrage correspondant à la position ①, et est actionnée vers le haut pour suivre le côté vertical avant du vitrage. Une fois arrivée à l'angle supérieur, la tête 56b pivote de 90° et est immobilisée, les deux têtes étant alors en vis-à-vis. Le vitrage est ensuite translaté de la gauche vers la droite, c'est-à-dire que l'arrière du vitrage passe de la position ② vers la position

①, de manière à effectuer simultanément le ceinturage des côtés horizontaux du vitrage par respectivement chacune des têtes (figure 5b). Enfin, l'arrière du vitrage est immobilisé en position ①, et le côté vertical est ceinturé par la tête mobile ayant pivoté de 90° au coin supérieur du vitrage pour descendre jusqu'à l'angle inférieur (figure 5c). La solidarisation des deux rubans est alors réalisée dans les angles inférieurs du vitrage par chevauchement ou par aboutement.

Cette combinaison des mouvements de translation du vitrage et d'au moins une tête de distribution du ruban permet de gagner du temps pour ceinturer le vitrage.

En outre cette combinaison de mouvements et l'utilisation du profilé de l'invention permet de ceinturer des formes complexes de vitrage qui présentent par exemple des bords courbes à formes concaves et/ou convexes.

Une autre variante de remplissage du gaz devant être contenu dans le vitrage peut être envisagée. Au lieu de devoir disposer d'une chambre remplie de gaz, il est prévu un dispositif d'alimentation en gaz tel qu'un tuyau qui est inséré entre les deux verres et qui délivre du gaz au fur et à mesure que les bords du vitrage sont ceinturés et étanchés. Le dispositif est retiré juste avant la fermeture du dernier côté du vitrage.

Le profilé de l'invention présente une forme générale plate et parallélépipédique, néanmoins des variantes de réalisation sont possibles. Il peut par exemple être envisagé de munir la face interne du profilé opposée à celle comprenant le revêtement métallique, de moyens de centrage et de positionnement tels que des saillies longitudinales ou des ergots répartis régulièrement selon deux lignes longitudinales écartées d'une largeur équivalente à la séparation des deux feuilles de verre de manière à guider et positionner convenablement le profilé contre la tranche du vitrage, les saillies ou ergots s'insérant à l'intérieur du vitrage et étant plaqués contre les parois internes.

REVENDICATIONS

1. Vitrage isolant comportant au moins deux feuilles de verre (10, 11) espacées par une lame de gaz (12), un intercalaire (2) servant à espacer les deux feuilles de verre et présentant une face interne (20) en regard de la lame de gaz  
5 et une face externe opposée (21), ainsi que des moyens d'étanchéité (3) vis à vis de l'intérieur du vitrage, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) comprend un profilé sensiblement plat qui ceinture une première partie du pourtour du vitrage en étant plaqué par sa face interne (20) contre les tranches (10a, 11a) des feuilles de verre, et maintenu fixé par des moyens de solidarisation (4), et un autre profilé qui  
10 ceinture une seconde partie du pourtour du vitrage.

2. Vitrage isolant selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit autre profilé est plaqué par sa face interne (20) contre les tranches (10a, 11a) des feuilles de verre.

3. Vitrage isolant selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit autre  
15 profilé est au moins en partie situé entre les feuilles de verre (10,11).

4. Vitrage isolant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit autre profilé comprend une partie au moins située en dehors de l'espace délimité par les feuilles de verre (10,11) et de forme notamment adaptée au calage et/ou à la fixation du vitrage dans la baie à laquelle il est destiné.

20 5. Vitrage isolant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) présente des propriétés d'étanchéité aux gaz et poussières, et à l'eau liquide.

6. Vitrage isolant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité (3) dudit profilé sensiblement plat sont  
25 disposés au moins sur la face externe (21) de l'intercalaire.

7. Vitrage isolant selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité (3) dudit profilé sensiblement plat sont disposés au moins sur la face interne (20) de l'intercalaire.

8. Vitrage isolant selon la revendication 7, caractérisé en ce que la face externe  
30 (21) dudit profilé sensiblement plat présente des irrégularités aptes à assurer la pose et/ou le centrage et/ou la fixation du vitrage dans la baie à laquelle il est destiné.

9. Vitrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites irrégularités consistent en des stries longitudinales telles qu'obtenues par



extrusion de thermoplastique ou procédé similaire.

10. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'une et/ou l'autre face (20, 21) de l'intercalaire présente des éléments fonctionnels structurés par formage, ou rapportés de manière solidaire.

5 11. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une partie de l'intercalaire a subi un traitement anti-corrosion, de peinture ou laquage, ou de marquage par impression.

12. Vitrage isolant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité (3) du profilé sensiblement plat sont constitués par un revêtement métallique (21a).

13. Vitrage isolant selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ledit profilé sensiblement plat est entièrement métallique, notamment en inox et d'épaisseur au moins égale à 0,10 mm, ou en aluminium et d'épaisseur au moins égale à 0,15 mm, ou est en matière thermoplastique comprenant, le cas échéant, des fibres de renforcement, notamment des fibres de verre continues ou coupées, son épaisseur étant dans ce cas au moins égale à 0,2 mm.

14. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit profilé sensiblement plat présente une résistance linéique au flambage d'au moins 400 N/m.

20 15. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de solidarisation (4) sont imperméables à la vapeur d'eau et aux gaz.

16. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de solidarisation (4) sont constitués par un adhésif du type colle.

17. Vitrage isolant selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'adhésif résiste à des contraintes à l'arrachement d'au moins 0,45 MPa.

18. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit profilé sensiblement plat comporte deux extrémités libres (23, 24) qui sont assemblées pour ceinturer la totalité ou une partie du vitrage de façon que l'une des extrémités recouvre l'autre, ou une extrémité dudit autre profilé, des moyens d'étanchéité complémentaires étant prévus pour obturer des sections latérales (25) rendues ouvertes par le recouvrement.

19. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que ledit profilé sensiblement plat comporte deux extrémités libres (23, 24) qui présentent des formes complémentaires adaptées à coopérer mutuellement pour réaliser leur aboutement afin de ceinturer la totalité du vitrage.

5        20. Vitrage isolant selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'un ruban adhésif, ou de la colle, étanche aux gaz et à la vapeur d'eau est appliqué sur la zone d'aboutement.

10       21. Vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il présente une forme complexe, en particulier avec des parties courbes.

15       22. Vitrage isolant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) contient du desséchant et/ou comprend des moyens de commande, connexion électrique, transmission mécanique et/ou intègre un store vénitien installé dans la lame de gaz et/ou un moyen de mesure du taux d'humidité et/ou sert à la fixation de croisillons installés dans la lame de gaz.

23. Vitrage isolant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'intercalaire (2) comporte au moins un trou.

20       24. Vitrage isolant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bords desdites deux feuilles de verre sont au moins en partie décalés l'un par rapport à l'autre.

25       25. Vitrage isolant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'une au moins desdites deux feuilles de verre comporte un trou traversant, en ce que les bords de ce trou sont considérés comme faisant partie de ladite première partie du pourtour du vitrage, un profilé sensiblement plat étant plaqué contre et collé de manière étanche à ces bords.

26. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 25, caractérisé en ce que :

- 30       - on assemble ledit autre profilé pourvu le cas échéant de ses moyens de solidarisation au vitrage (5 ;5') et les deux feuilles de verre (10,11), maintenues parallèles et espacées ;
- on met en place la face interne (20) du profilé sensiblement plat pourvu des moyens de solidarisation (4) contre les tranches (10a, 11a) des feuilles de verre et, le cas échéant, sur la face externe (21) de l'autre profilé ;

25

- on applique quasi-instantanément lors de la mise en place du profilé sensiblement plat des moyens de pression (54) sur la face externe (21) de celui-ci de façon à assurer son adhésion avec les tranches des feuilles de verre et, le cas échéant, avec l'autre profilé ; et
- 5 - on assemble solidairement les deux extrémités (23, 24) du profilé sensiblement plat, soit l'une avec l'autre, soit chacune d'elles avec une extrémité de l'autre profilé.

28. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon la revendication 27, caractérisé en ce que le profilé sensiblement plat se présente avant sa mise en place sous la forme d'un ruban bobiné (50) qui est destiné à être déroulé, étiré et  
10 coupé à la longueur voulue, tandis que les moyens de solidarisation (4) du type colle sont déposés sur le ruban en étirement par des moyens d'injection (51).

29. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon la revendication 28, caractérisé en ce que du desséchant est déposé sur le ruban en étirement lors de  
15 l'application des moyens de solidarisation (4).

30. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon l'une quelconque des revendications 27 à 29, caractérisé en ce qu'un dispositif d'alimentation en gaz est prévu inséré entre les deux feuilles de verre pour délivrer du gaz tandis que le ceinturage du vitrage est effectué, et qu'il est retiré juste avant la fin du  
20 ceinturage.

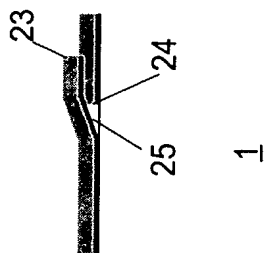
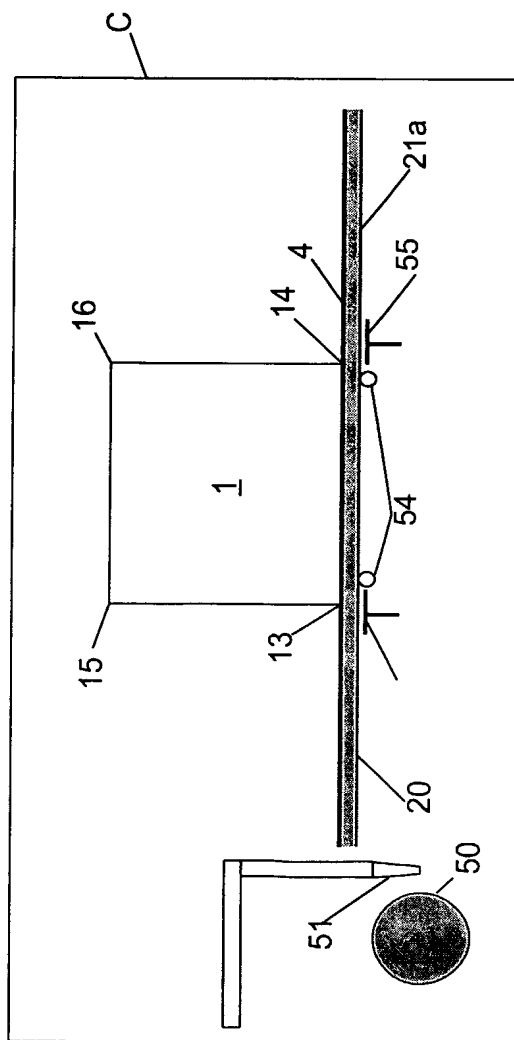
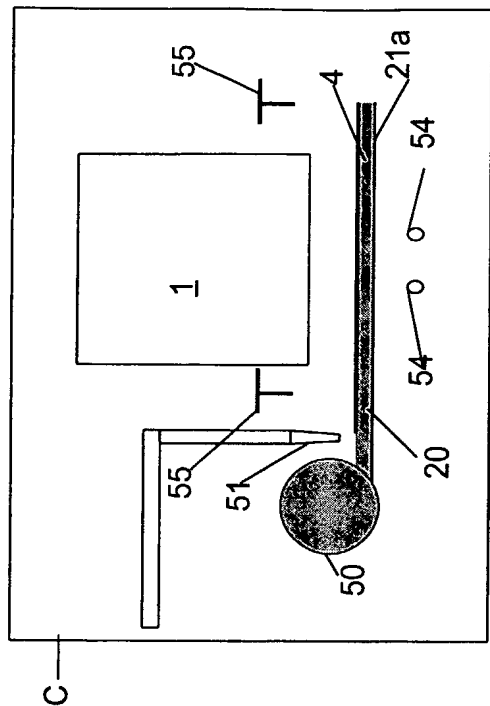
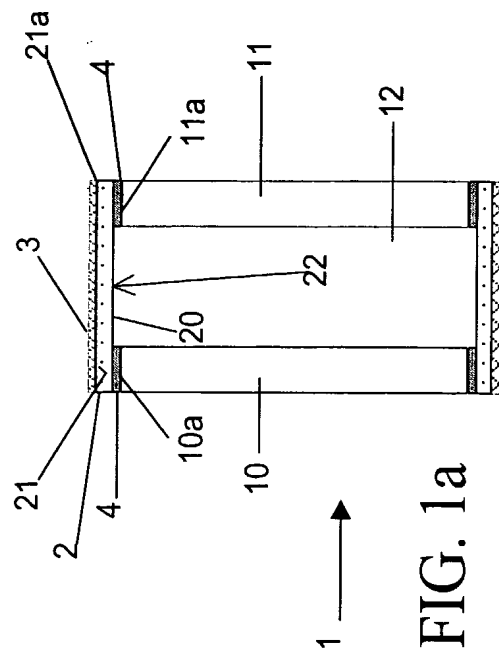
31. Procédé de fabrication d'un vitrage isolant selon l'une des revendications 1 à 25, caractérisé en ce que :

- on maintient les deux feuilles de verre parallèles et espacées ;
- on met en place la face interne (20) du profilé sensiblement plat pourvu des  
25 moyens de solidarisation (4) contre les tranches (10a, 11a) des feuilles de verre sur la totalité du pourtour du vitrage ;
- on applique quasi-instantanément lors de la mise en place du profilé sensiblement plat des moyens de pression (54) sur sa face externe (21) de manière à assurer son adhésion avec les tranches des feuilles de verre ;
- 30 - après ceinturage de la totalité du vitrage, on assemble solidairement les deux extrémités (23, 24) du profilé sensiblement plat ;
- on obture de manière étanche un trou (6) présenté par le profilé sensiblement plat au moyen d'un dit autre profilé (30), le trou (6) étant éventuellement foré par le rapprochement du profilé sensiblement plat et de l'autre profilé

conformé à cet effet.

32. Profilé destiné à constituer l'intercalaire d'un vitrage isolant, caractérisé en ce qu'il est sensiblement plat, de forme sensiblement parallélépipédique et comporte éventuellement des éléments fonctionnels structurés par formage, ou rapportés de manière solidaire.

33. Profilé selon la revendication 32, caractérisé en ce qu'il comporte sur l'une de ses faces principales (20) des moyens de centrage et de positionnement de l'intercalaire sur le vitrage.



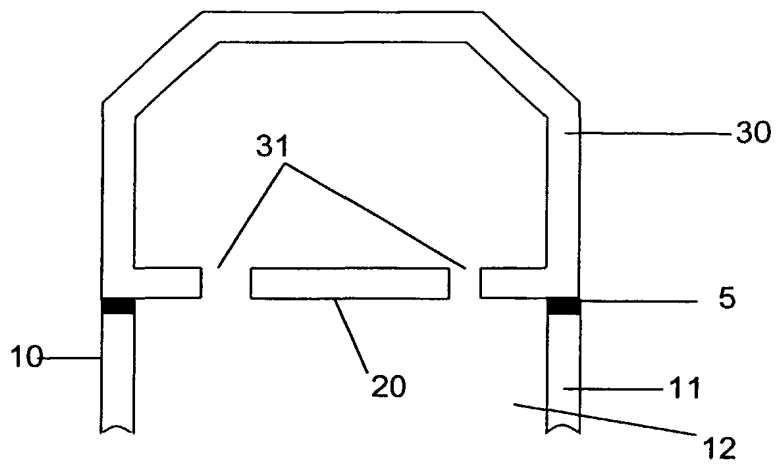


FIG. 1b

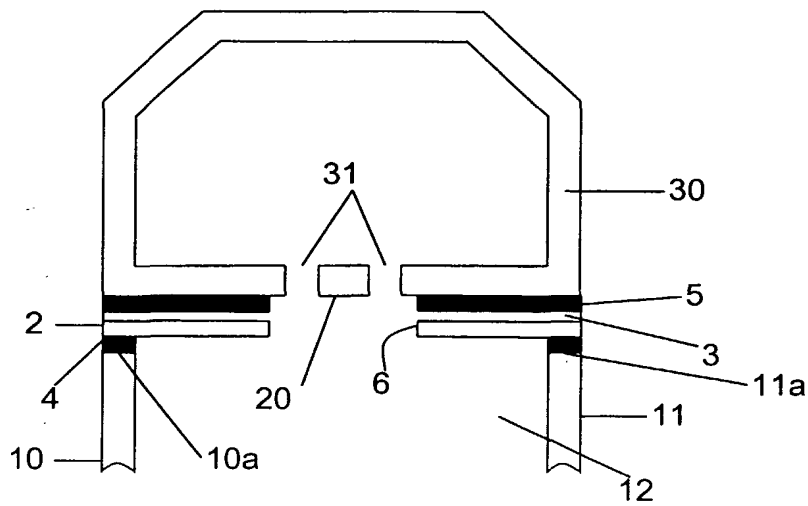


FIG. 1c

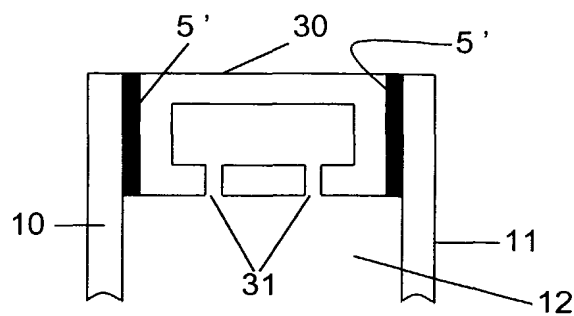


FIG. 1d

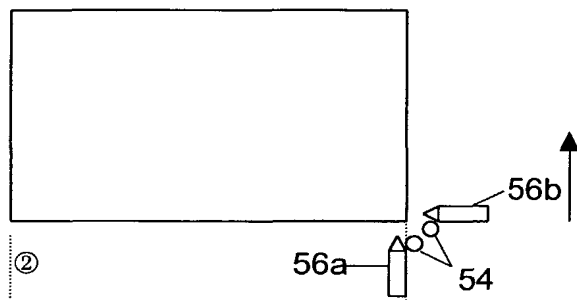


FIG. 5a

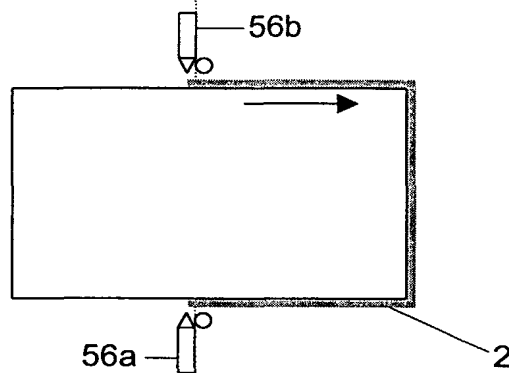


FIG. 5b

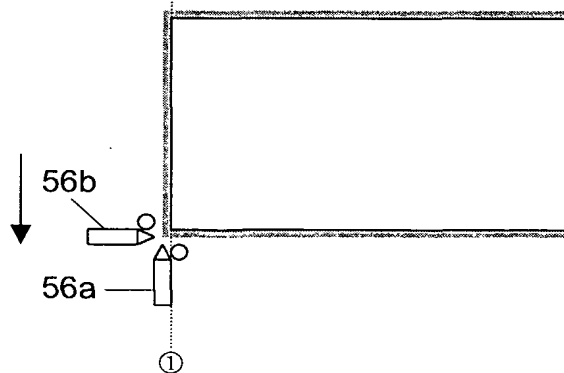


FIG. 5c

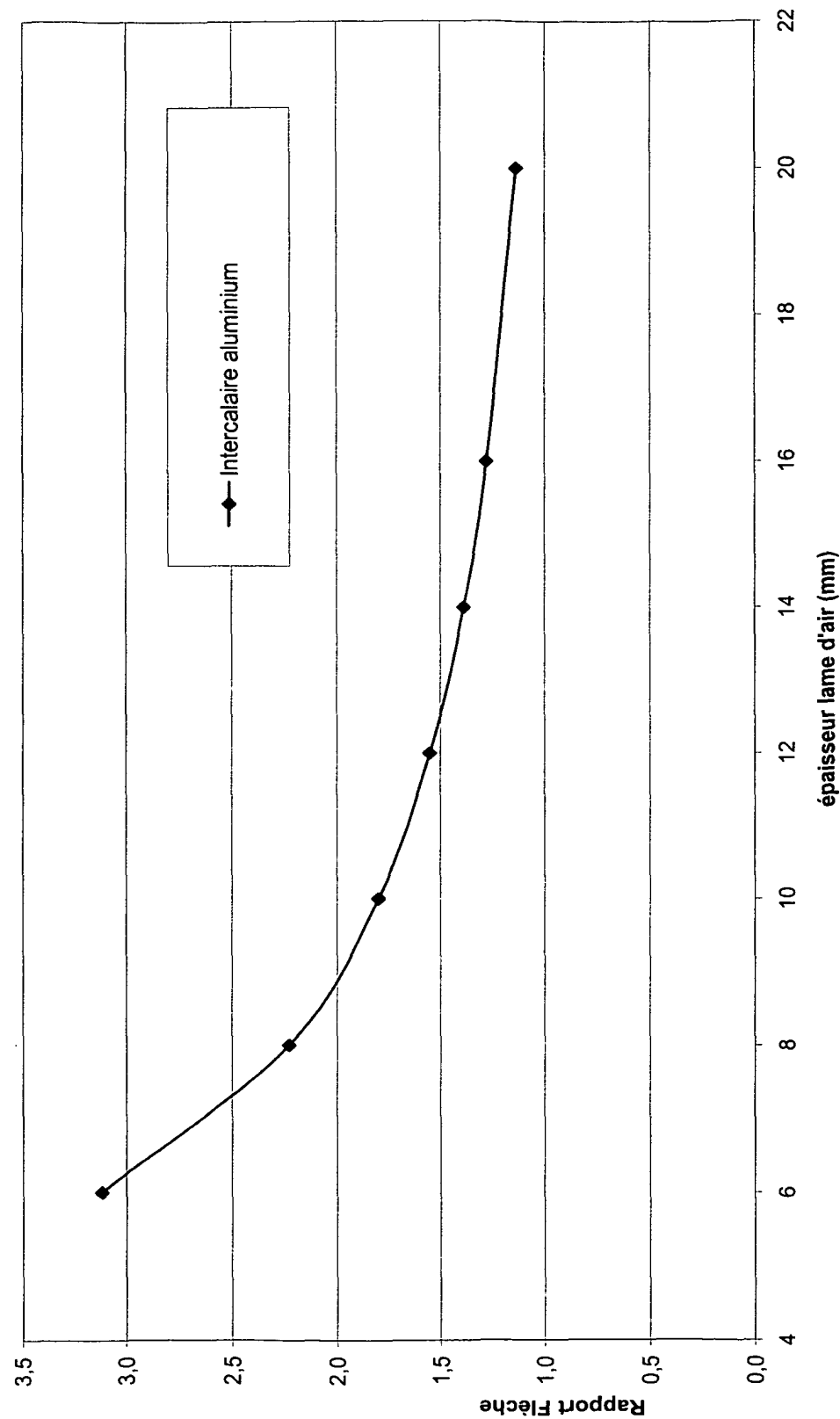


FIG.6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/03533

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E06B3/663 E06B3/673 E06B3/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E06B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 3 832 254 A (MAZZONI R ET AL) 27 August 1974 (1974-08-27)</p> <p>column 8, line 9 - line 46 figures</p> <p>-----</p>	<p>1-3, 5-8, 10-12, 14-18, 21-26, 28, 30, 32, 33</p>



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2003

Date of mailing of the international search report

20/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verdonck, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/03533

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3832254	A	27-08-1974	NONE

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 02/03533

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 E06B3/663 E06B3/673 E06B3/66

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 E06B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 832 254 A (MAZZONI R ET AL) 27 août 1974 (1974-08-27)  colonne 8, ligne 9 - ligne 46 figures -----	1-3, 5-8, 10-12, 14-18, 21-26, 28, 30, 32, 33



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## ° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*G\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 février 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/03/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Verdonck, B

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 02/03533

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3832254	A	27-08-1974	AUCUN

---